

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B60G 15/06

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01132403.1

[43] 公开日 2002 年 4 月 10 日

[11] 公开号 CN 1343577A

[22] 申请日 2001.8.30 [21] 申请号 01132403.1

[30] 优先权

[32] 2000.9.12 [33] JP [31] 275972/2000

[71] 申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

共同申请人 昭和电线电缆株式会社

[72] 发明人 高柳真二 箕轮昌启 伊藤政治  
清水克实 小野寺和人 佐藤桂二  
铃木章司

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

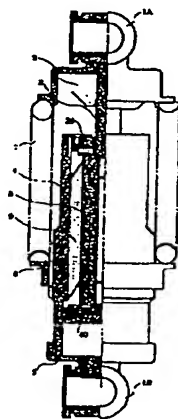
代理人 王景刚

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 7 页

[54] 发明名称 车辆减振装置

[57] 摘要

一种减振装置,包括:外壳体 4;活塞杆 3、活塞杆的前端插入外壳体 4 内,并且在外壳体 4 的长度方向上往复运动;围绕外壳体 4 周边定位的螺旋弹簧 7,其在活塞杆 3 从外壳体 4 中抽出的方向上具有反弹功能;连接且固定到活塞杆 3 的前端并容放在外壳体 4 内的内壳体 8,其中内壳体 8 和活塞杆 3 一同在外壳体内的外壳体 4 长度方向上往复运动;以及设置在内壳体和外壳体之间的粘弹性橡胶层 9,其中,该层的内表面与内壳体的外表面密接,而该层的外表面与外壳体 4 的内表面密接并固定。与油减振器相比,本发明可以减少制造车辆减振装置的成本。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种车辆减振装置，包括：

外壳体；

5 活塞杆、活塞杆的前端插入外壳体内，并且在外壳体的长度方向上往复运动；

围绕外壳体周边定位的螺旋弹簧，其在活塞杆从外壳体中抽出的方向上具有反弹功能；

10 连接且固定到活塞杆的前端并容放在外壳体内的内壳体，其中内壳体和活塞杆一同在外壳体内的外壳体长度方向上往复运动；以及

设置在内壳体和外壳体之间的粘弹性橡胶层，其中，该层的内表面与内壳体的外表面密接，而该层的外表面与外壳体的内表面密接并固定。

15 2. 如权利要求1所述的车辆减振装置，其特征在于，所述粘弹性橡胶层还包括在活塞杆端部的锥部，其中该层的内周表面与内壳体的外周表面密接，而锥部的外径在长度方向逐渐扩大，最终到达外壳体的内表面。

3. 如权利要求1所述的车辆减振装置，其特征在于，还包括内壳体，在内壳体的一端固定了穿过支承座的活塞杆，而在其另一端固定了嵌入外壳体内的角箍，其中内壳体由外壳体轴部支撑往复运动。

## 车辆减振装置

5

## 技术领域

本发明涉及一种装在车辆悬挂(suspension)等中的车辆减振装置,其用于吸收冲击振动。

10

## 背景技术

用在车辆或摩托车内的悬挂由螺旋弹簧和油减振器(oil damper)的组合构成。螺旋弹簧具有承受车辆重量并减小由路表面凸起而造成的对驾驶员及乘客的冲击振动。由于弹簧圈的弹性常数被制得较小,驾驶的感觉变得轻柔,但是对于能量吸收却需要较长的行程。于是,用油减振器来吸收这种振  
15 动能量,使悬挂的长度变化较小,并在短时间内衰减振动。

总之,提供良好驾驶感觉的油减振器具有减振器易于在压缩螺旋弹簧的方向移动及收缩、而在拉伸螺旋弹簧的方向上减振器具有较强的阻力的特性。即,油减振器作用为使被压缩的螺旋弹簧缓慢回复其原始状态,并因此  
20 缓冲螺旋弹簧的弹跳,以有效衰减振动。

在这种结构中,上述的传统技术包括下述有待解决的问题:

图2示出传统的油减振器。图2中中心线的右侧为前视图,中心线的左侧为示出中心线右侧部分的纵剖面图。

如图所示,油减振器在两端都具有铰接头10A和10B。橡胶衬垫11嵌入铰接头10A的穿孔中。另外,铰接头10A在其下端连接到活塞杆13上。  
25 缓冲橡胶12安装在活塞杆13的中部。活塞杆13的前端插入连接到铰接头10B上的外壳体16内侧。该外壳体16的内侧在给定位置包括油密封件14、支承座15、活塞17、油缸18、液压油19以及底层阀20。

铰接头10A经由橡胶衬垫11固定到在图中未示出的摩托车的车轴上。  
30 铰接头10B以上述相同的方式固定到未示出的摩托车的前叉上。活塞17在活塞杆13的前端固定并对油缸18内部的液压油19加压。支承座15为在油

缸 18 的末端支持活塞杆 13 的支座。油密封件 14 作用为将液压油密封并保持在油缸 18 中。底层阀 20 具有衰减压缩力的作用。即，当压缩力作用于减振器上时，底层阀 20 被向上推动，接着压缩液压油 19。当液压油从底层阀 20 和油缸 18 内壁之间的孔流入外壳体 16 和油缸 18 之间的空间时，该流动阻力减小了在压缩方向的力。

上述的油减振器对于铰接头 10A 和 10B 之间的距离缩小的运动轻轻地响应并随着运动，以压缩螺旋弹簧 21。相反，液压油 19 对由螺旋弹簧 21 的反弹而加长铰接头 10A 和 10B 之间距离的运动提供阻力。即，由液压油 19 穿过位于活塞 17(未示出)中的小孔产生的阻力起到使被压缩的螺旋弹簧 17 缓慢地从被压缩状态回复的作用，并从而减小了螺旋弹簧 21 的弹跳。

然而，为了产生上述特性，如此构造的油减振器需要控制由活塞 17 提供的液压油 19 流道的复杂机构。另外，由于这种机构的零件需要较高的尺寸精度，存在的问题是难于削减其加工成本。

15

## 发明内容

为了解决上述问题，本发明采用以下元件和结构：

### <结构 1>

一种车辆减振装置，包括：

20

外壳体；

活塞杆、活塞杆的前端插入外壳体内，并且在外壳体的长度方向上往复运动；

围绕外壳体周边定位的螺旋弹簧，其在活塞杆从外壳体中抽出的方向上具有反弹功能；

25 连接且固定到活塞杆的前端并容放在外壳体内的内壳体，其中内壳体和活塞杆一同在外壳体内的外壳体长度方向上往复运动；以及

设置在内壳体和外壳体之间的粘弹性橡胶层，其中，该层的内表面与内壳体的外表面密接，而该层的外表面与外壳体的内表面密接并固定。

### <结构 2>

30 根据结构 1 的车辆减振装置，其中，粘弹性橡胶层还包括在活塞杆端部的锥部，其中该层的内周表面与内壳体的外周表面密接，而锥部的外径在长

度方向逐渐扩大，最终到达外壳体的内表面。

### <结构 3>

根据结构 1 的车辆减振装置，还包括内壳体，在内壳体的一端固定了穿过支承座的活塞杆，而在其另一端固定了嵌入外壳体内的角箍(corner tag)，  
5 其中内壳体由外壳体轴部支撑而往复运动。

### 附图说明

图 1 示出本发明的车辆减振装置的一具体示例。图 1 中的中心线右侧为  
10 前视图，中心线左侧为示出中心线右侧部分的纵剖面图；

图 2 示出传统的油减振器。图 2 中的中心线右侧为前视图，中心线左侧为示出中心线右侧部分的纵剖面图；

图 3 是详细示出本发明车辆减振装置的纵剖面图；

图 4a 是铰接头 1A 和活塞杆 3 的局部剖面图；图 4b 是缓冲橡胶 2 的纵  
15 剖面图；图 4c 是支承座 30 的纵剖面图；

图 5a 示出包括外壳体 4、内壳体 8 以及粘弹性橡胶层 9 的部分的纵剖面图；图 5b 是角箍 40 的纵剖面图；图 5c 是挡块 6 的纵剖面图；图 5d 是减振器盖 5 的纵剖面图；

图 6 是以对应在外壳体 4 中的内壳体 8 的位置的剖面示出的粘弹性橡胶  
20 层 9 形状改变的纵剖面图；

图 7 示出了本发明的车辆减振装置的特性。图 7a 是示出当车辆减振装置被压缩及拉伸时反作用力和变形率的关系曲线；图 7b 示出在该装置以给定比例压缩后由反作用力对其拉伸的过程中，该装置的载荷与变形的关系曲线；图 7c 是解释车辆悬挂功能的示意图。

25

### 具体实施方式

以下，将基于本发明具体示例描述本发明的实施例。

图 1 示出了本发明车辆减振装置的一具体示例。图 1 中的中心线右侧为  
30 前视图，中心线左侧为示出中心线右侧部分的纵剖面图。

在该图中，所绘出的车辆减振装置的外观与图 2 中所示的传统油减振器

相同。本发明的车辆减振装置可被用作传统减振装置的替代物。铰接头 1A 和 1B 以与图 2 中的铰接头 10A 和 10B 相同的方式分别固定到摩托车的车轴和叉件(图中未示出)上。

5 活塞杆 3 与铰接头 1A 相连。缓冲橡胶 2 嵌入活塞杆 3 中。活塞杆 3 的前端插入到与铰接头 1B 相连的外壳体 4 的内部。外壳体 4 的内部在给定位  
置包括支承座 30、内壳体 8、粘弹性橡胶层 9、角箍(金属元件)40 等。如上所述, 本发明的车辆缓冲装置通过用粘弹性橡胶层 9 替代传统油减振器的包  
括活塞 17 和液压油 19(图 2 所示)的机械部分而构成, 并从而实现与传统减振器相同的功能。

10 图 3 是详细示出本发明减振装置的纵剖面图。

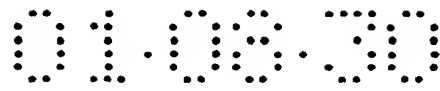
图中所示的铰接头 1A 和活塞杆 3 成为一体。活塞杆 3 的前端插入外壳体 4 的内部。螺旋弹簧 7 随着活塞杆 3 的往复运动而压缩及拉伸, 并总是提供使活塞杆 3 返回到顶部静止中心位置的力。挡块 6 螺纹连接到外壳体 4 的外周上, 并与铰接头 1A 协同封闭以将螺旋弹簧 7 向上及向下固定, 从而保  
15 持螺旋弹簧 7 处于合适的压缩状态。为了减小在活塞杆 3 到达底部静止中心时支承座 30 和铰接头 1A 之间的碰撞所造成的冲击, 设置了缓冲橡胶 2。上述结构与图 2 中传统油减振器的结构相同。

图 4a 是铰接头 1A 和活塞杆 3 的局部剖面图; 图 4b 是缓冲橡胶 2 的纵剖面图; 图 4c 是支承座 30 的纵剖面图;

20 如图 3 所示, 活塞杆 3 的前端拧入内壳体 8 的轴孔内并固定。由于此原因, 如图 4a 所示, 在活塞杆 3 的前端加工出凸螺纹。图 4b 中示出的缓冲橡胶 2 具有穿过活塞杆 3 的轴孔 2A, 并围绕活塞杆 3 的外周固定。

如图 3 所示, 支承座 30 拧入并固定在外壳体 4 的上部, 活塞杆 3 穿过支承座 30 的轴孔, 而其前端插入外壳体 4 的内部。如图 4c 所示, 支承座 30  
25 通过将支承座 30 固定在套筒 31 和索环 33 之间而构成, 而含油金属件(oil metal)32 的轴孔支撑活塞杆 3, 以允许其上下平顺地滑动。螺栓 34 将索环 33 和套筒 31 固定到一起。另外, 橡胶垫圈 35 和垫圈 36 固定在套筒 31 的下表面上。橡胶垫圈 35 和垫圈 36 被设置用于减少由内壳体 8 和支承座 30 之间的碰撞所导致的冲击, 其中内壳体 8 在外壳体 4 内上下移动。

30 支承座 30 螺纹连接到外壳体 4 的上部以固定。另一方面, 角箍 40 从内壳体 8 的下部螺纹连接到内壳体 8 的轴孔中(如图 3 所示)。角箍 40 在该角箍



可以在其中滑动的状态下嵌入外壳体 4 的内侧。活塞杆 3 和内壳体 8 设置在一起，且在外壳体 4 的内部上下移动。此时，活塞杆 3 由支承座 30 和角箍 40 保持在外壳体 4 的轴心。虽然粘弹性橡胶层 9 太柔软以至于其本身不能将内壳体 8 保持在外壳体 4 的轴线位置，但支承座 30 和角箍 40 的轴孔导引内壳体 8 在纵向往复运动，而没有横向偏离和研体运动(锥形或圆锥形运动)。

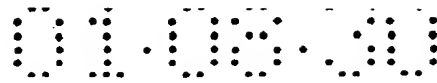
图 5a 示出包括外壳体 4、内壳体 8 和粘弹性橡胶层 9 的部分的纵剖面图；图 5b 是角箍 40 的剖面图；图 5c 是挡块 6 的纵剖面图；图 5d 是减振器盖 5 的纵剖面图。

如图所示，粘弹性橡胶层 9 设置在外壳体 4 和内壳体 8 之间，该层 9 的内周表面与内壳体 8 的外表面密接，而该层 9 的外周表面与外壳体 4 的内表面密接并固定。粘弹性橡胶层 9 通过诸如硫化粘结剂的粘结方式牢固地固定在外壳体 4 和内壳体 8 之间。此外，图中示出了活塞杆 3(图 1 所示)在其到达顶部静止中心时的剖面图。此时，粘弹性橡胶层 9 包括在活塞杆端部的锥部 9C，其中该层的内周表面与内壳体 8 的外周密接，而锥部的外径在纵向逐渐扩大，并最终到达外壳体 4 的内表面。

理想的是用于本发明的粘弹性橡胶的弹性模量足以由其本身保持其形状，并具有尽可能高的均衡衰减常数值，该值表示衰减性能。粘弹性橡胶包括含硅聚合物的组成物作为主要成份，以及含天然橡胶和合成橡胶的高衰减组成物作为主要成份。尤其是，足以由其本身保持其形状的弹性模量为 0.01Mpa 或更大。在该模量小于 0.01Mpa 时，由于粘弹性体的形状由于重力等的影响而老化变形，本发明所要达到的效果不能实现。此外，优选地是，在剪切变形(变形率)为 $\pm 100\%$ 情况下，均衡衰减常数值至少为 5% 或更大。在均衡衰减常数值小于所述值的情况下，将难于实现本发明所要求的振荡衰减效果。

另外，活塞杆 3 的凸螺纹部分 3A(图 4 所示)拧入在内壳体 8 的上端制成的螺纹孔 8B 中。图 5b 所示的角箍 40 的凸螺纹部分 43 拧入在内壳体 8 底端制备的螺纹孔 8C 中。角箍 40 通过围绕箍(金属元件)41 的外周配合(固定)衬套 42 并将侧面的索环 44 接触内壳体 8 而构成。角箍 40 用于防止内壳体 8 在外壳体 4 的内侧摇摆，如上所述。衬套 42 的外周具有允许角箍 40 与外壳体 4 的内表面接触上下平顺地运动的光滑表面。

挡块 6 螺纹连接到在外壳体 4 的外表面上形成的螺纹部分 4A 上，并以



前述方式支撑螺旋弹簧 7 的底端(图 3 所示)。减振器盖 5 与铰接头 1B 形成为一体, 并起到密封外壳体 4 的底端的作用, 然后固定在外壳体 4 的底端处。如此即形成了该机构, 具有下面将解释的减振特性。

图 6 是对应在外壳体 4 中内壳体 8 的位置的剖面示出的粘弹性橡胶层 9 形状改变的纵剖面图。

如该图所示, 在粘弹性橡胶层 9 从图 6a 所示的状态转变成图 6b 所示的状态的情况下, 锥部 9C 的顶端被压缩。由于锥部 9C 未粘结到外壳体 4 上, 其相对易于变形。即, 当粘弹性橡胶层 9 由作用于内壳体 8 上的力从图 6a 所示的状态变形到图 6b 所示的状态时, 粘弹性橡胶层 9 的反弹较弱。相反, 当该粘弹性橡胶层从图 6b 所示的状态回复到图 6a 所示的状态时, 剪切应力作用于作为整体的粘弹性橡胶层 9 上。粘弹性橡胶层 9 作为一整体在剪切方向产生摩擦力并缓慢变形。

图 7 是对本发明车辆减振装置的特性的说明。图 7a 是示出当车辆减振装置被压缩及拉伸时反作用力和变形率的关系曲线; 图 7b 示出在该装置以给定比例压缩后由反作用力对其拉伸的过程中, 该装置的载荷与变形的关系曲线; 图 7c 是解释车辆悬挂功能的示意图。

总之, 变形率越大, 减振器产生的防止其变形的反作用力越强。如图 7a 所示, 即使在压缩装置过程中变形率较大, 本发明的车辆减振装置也产生相对小的反作用力。相反, 由于在拉伸装置过程中变形率较大, 故反作用力变得更大。在以给定变形率通过塞杆 3 施加到内壳体 8 上的载荷增大的情况下, 如图 7b 中曲线 P 所表示, 内壳体 8 自身产生位移。

图中的直线 X 表示只使用螺旋弹簧 7 时内壳体 8 的位移。在这种情况下, 位移变量基于取决于螺旋弹簧 7 压缩率的角度而线性变化。如曲线 P 所示, 车辆减振装置被调节为当压缩力作用于车辆减振装置上时其特性与螺旋弹簧 7 有稍微不同。如图 7b 中曲线 Q 所示, 随着载荷逐渐减小以允许其拉伸, 内壳体 8 自身产生位移。即, 其作用为缓慢回复其位移。如果其被迫使以较高速率回复, 则粘弹性橡胶层 9 产生反弹以抵抗其回复力。

由曲线 P 和 Q 表示的迟滞曲线所围成的面积越大, 减小振动能量的效果越好。在使用粘弹性橡胶的情况下, 该面积变得足够大以获得理想的效果。这个特性可以通过改变粘弹性橡胶层 9 的材料或截面形状予以调整。即, 可以容易地设计具有理想特性的车辆减振装置。例如, 如果粘弹性橡胶层 9 的



锥部被扩大，曲线 P 就变得靠近直线 X。

车辆减振装置 51 以图 7c 所示的方式装配有悬挂支撑的车轮 50。当该车轮遇到路面 52 的凸起 53 时，车辆减振装置 51 在箭头 B 所示的方向上被压，并压缩。在经过凸起 53 后，该装置从其被压缩的状态再次回复到原始长度。

5 当凸起 53 赋予车辆减振装置一快速有力的压缩力时，该装置对应于路面的不平处轻轻压缩，它的这种特性由上述的曲线 P 表示。相反，在经过凸起 53 后，该装置回复到其原始长度，它的这种特性由上述的曲线 Q 表示。另外，螺旋弹簧(未示出)对反抗拉伸装置的力产生一较高的延迟，并阻止车轮 50 振动。

10 上述的车辆减振装置通过改变粘弹性橡胶层 9 的形状和剪切模式而获得了车辆悬挂所需的理想减振特性。因此，本装置实现了一简单的结构和稳定性。此外，由于零件的数量较少，与传统的油减振器相比，本发明可以大大减少制造车辆减振装置所耗费的成本。

01.08.30

说明书附图

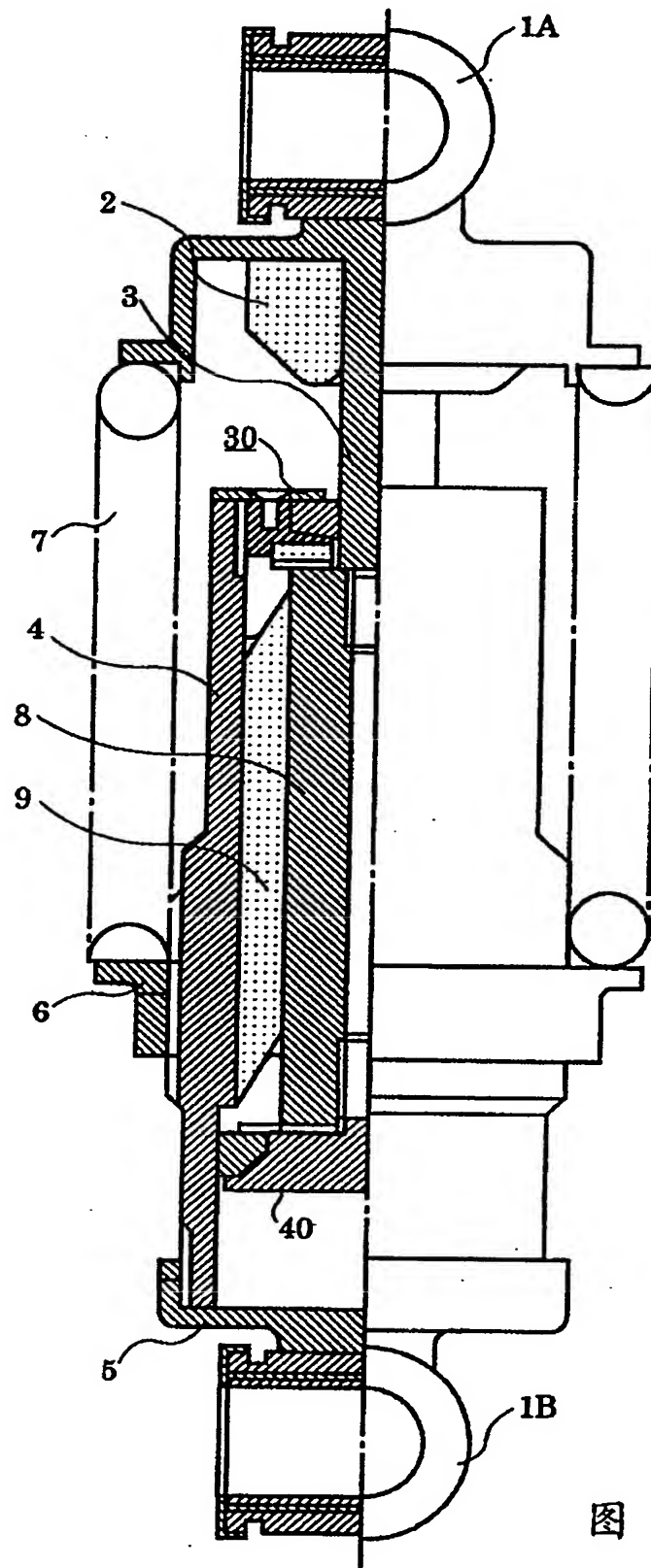
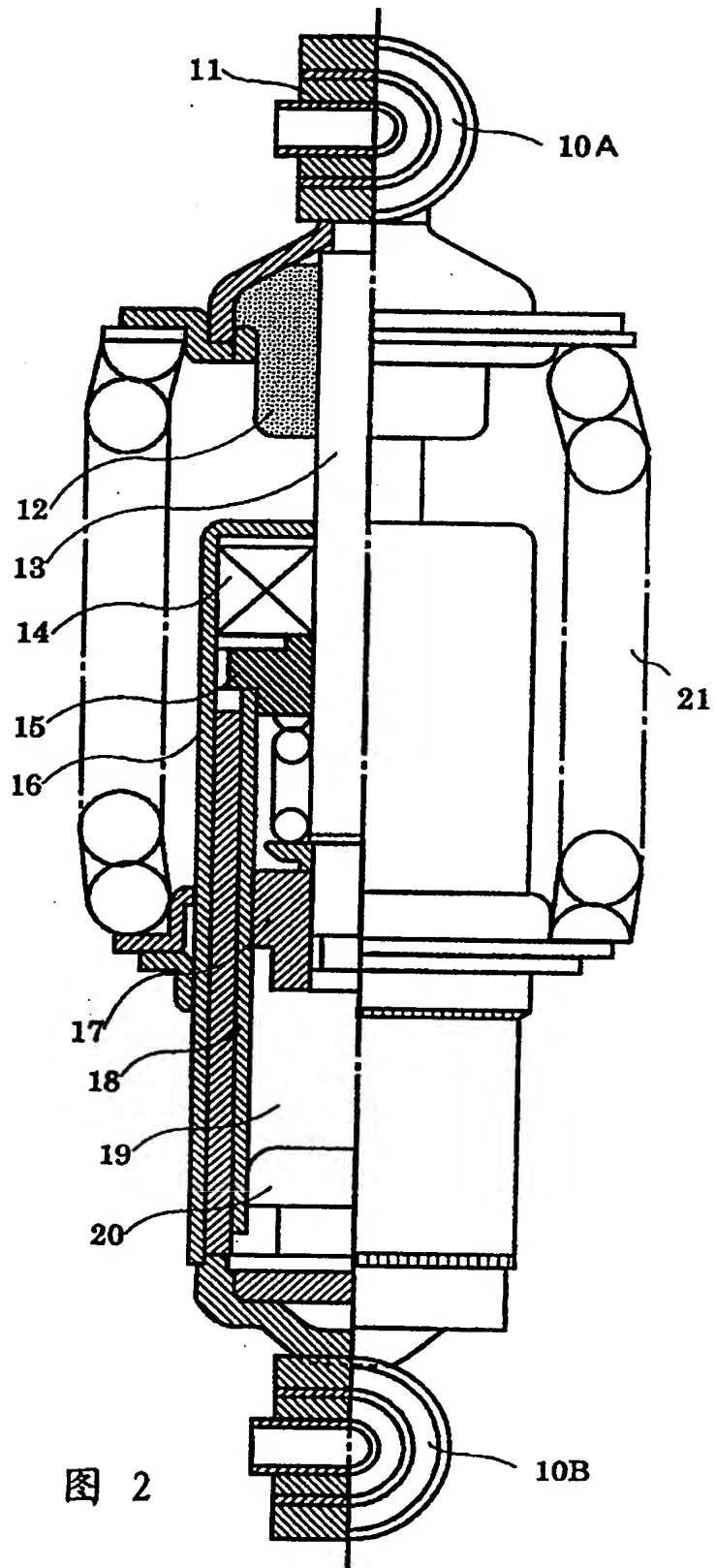


图 1



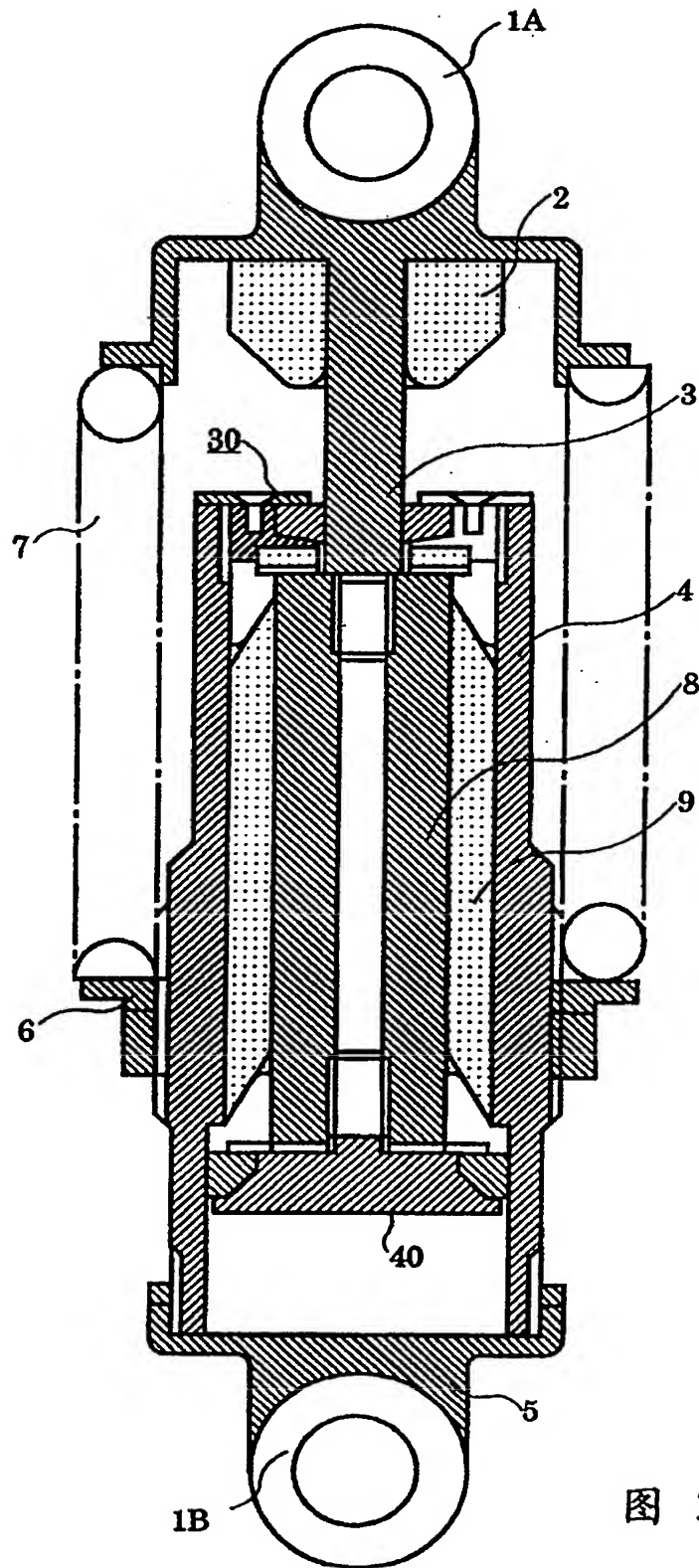


图 3

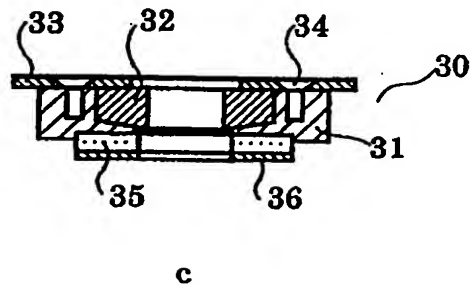
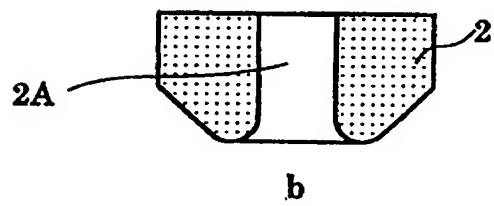
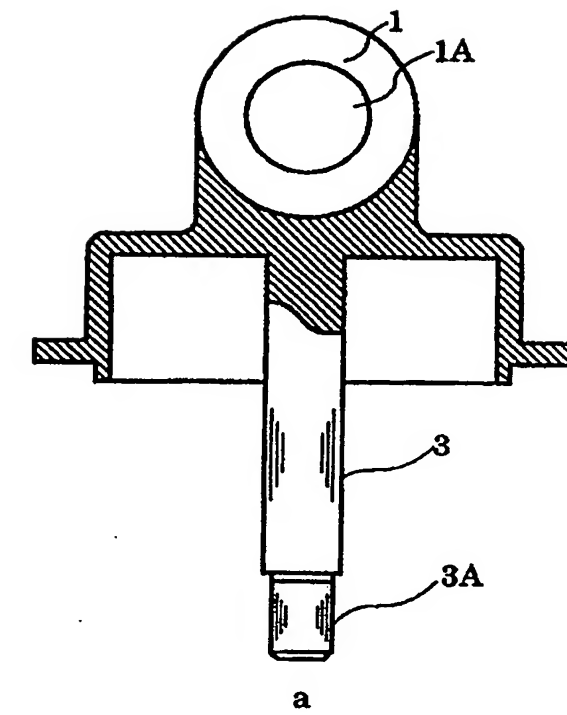


图 4

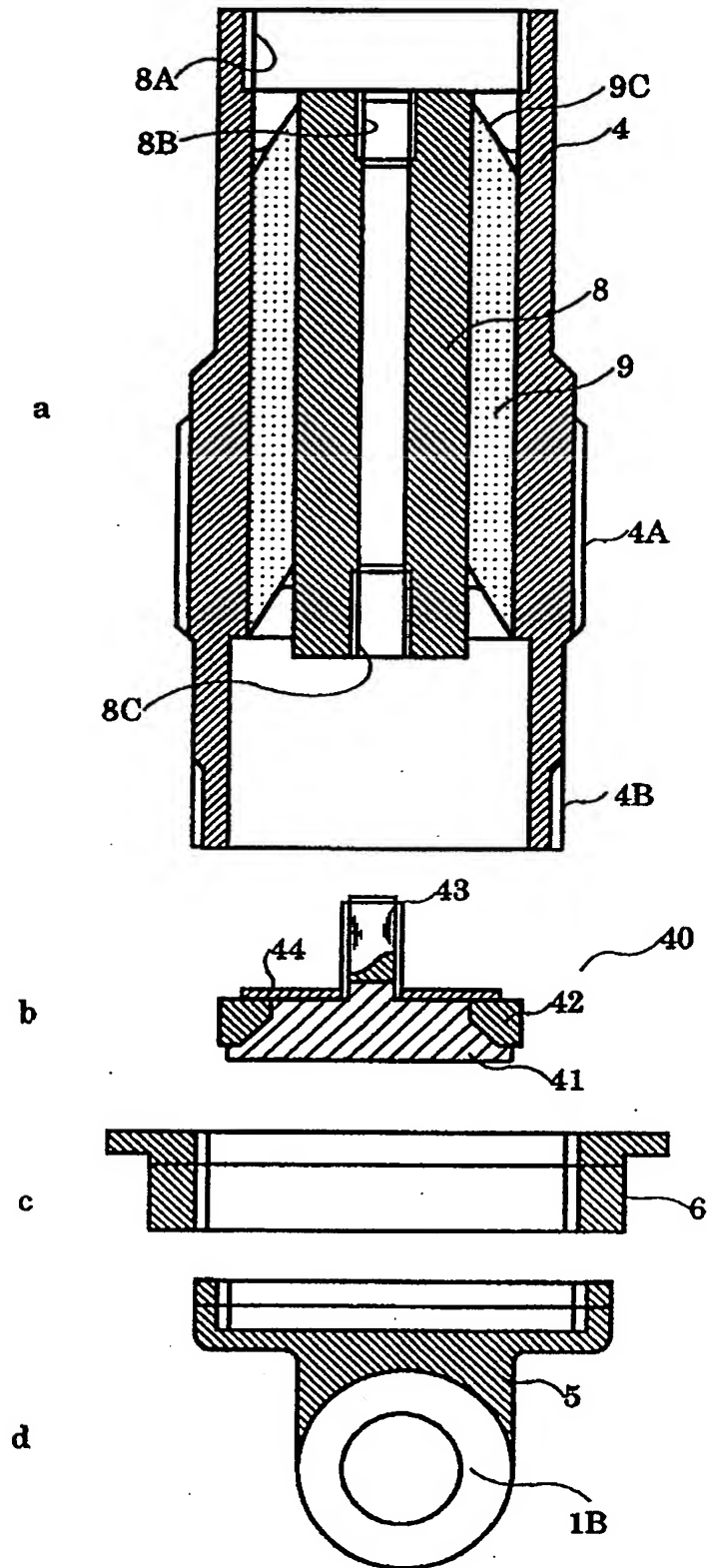


图 5

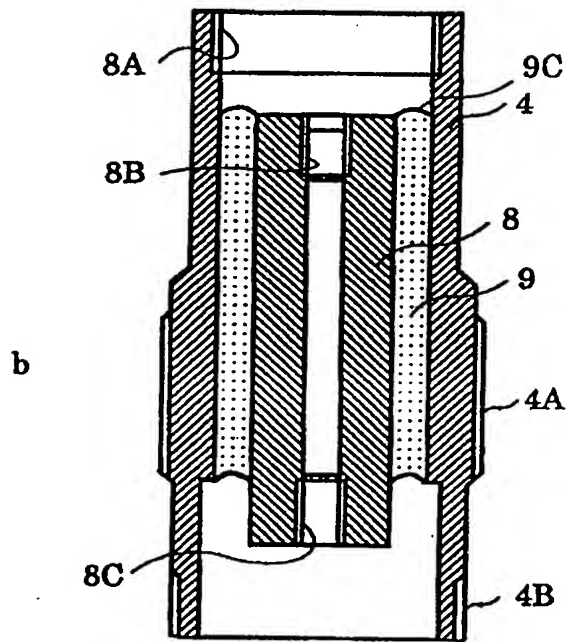
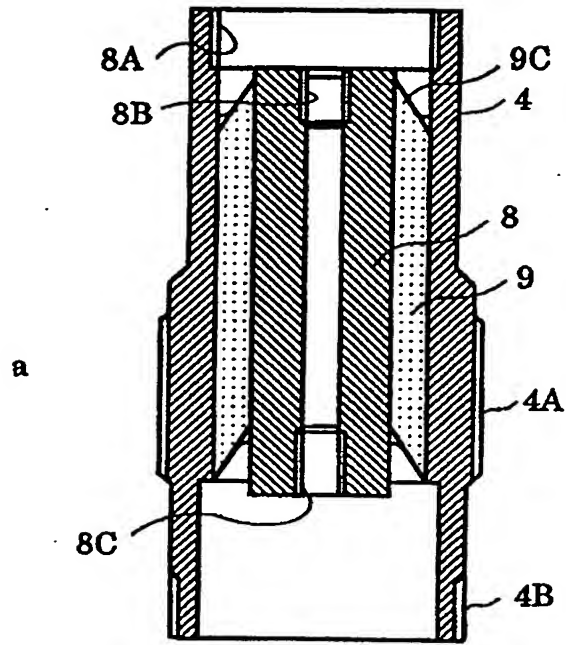
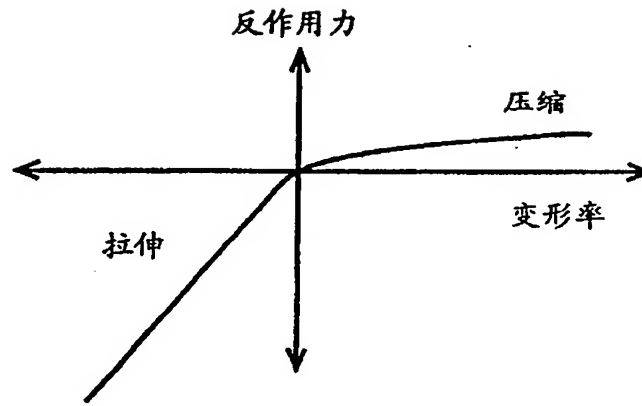
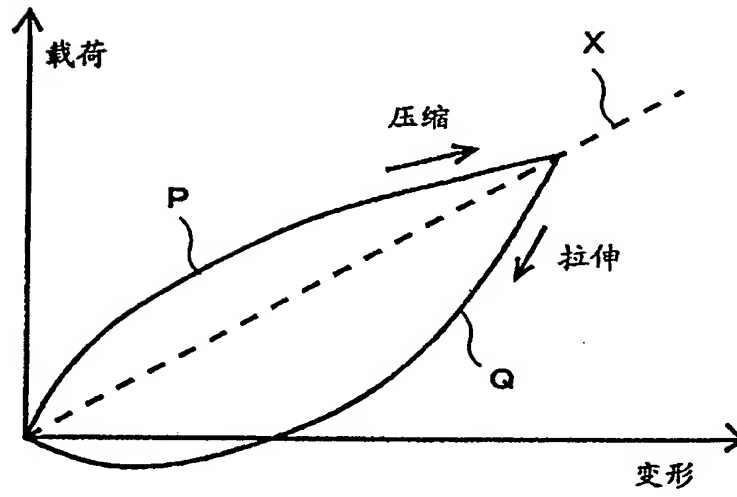


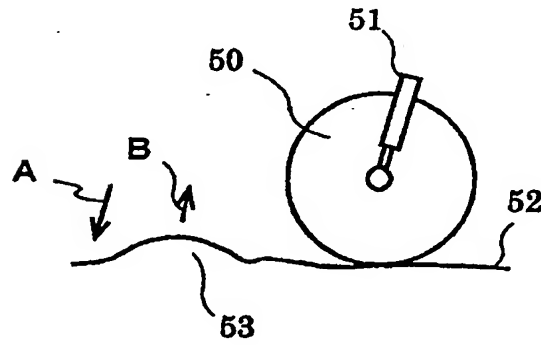
图 6



a



b



c

图 7